Bomba monobloque de instalación en zona seca

KWP-Bloc

Manual de instrucciones de servicio/montaje





Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje KWP-Bloc

Instrucciones de uso originales

KSB Aktiengesellschaft

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

Índice

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias

Bombas de reserva

Bombas que se adquieren y almacenan independientemente de su uso posterior.

Colector de aceite

Un colector de aceite evita la marcha en vacío del cierre mecánico, por ejemplo, en caso de baja presión breve en el lado de aspiración.

Construcción en bloque

Motor fijado directamente en la bomba mediante brida o linterna

Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Grupo de bomba

Grupo motobomba completo compuesto de bomba, accionamiento, componentes y piezas accesorias

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a las tubuladuras de aspiración

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

Las instrucciones de uso se corresponden con la serie y las ejecuciones indicadas en la cubierta. Estas instrucciones de uso describen la instalación pertinente y segura en todas las fases de servicio.

La placa de características indica la serie, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia del pedido. El número de pedido y el número de referencia del pedido identifican de forma exclusiva a la bomba / grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

Con fines de mantenimiento de la garantía, en caso de daños debe ponerse en contacto inmediatamente con el servicio de mantenimiento técnico de KSB más cercano.

Niveles de ruido previsibles

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto recogidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

Estas instrucciones de uso están dirigidas al personal con formación técnica especializada.(⇨ Capítulo 2.4 Página 9)

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen de los documentos vigentes adicionales

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo de bomba
Esquema de instalación/ Dimensiones	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo de bomba, pesos
Esquema de conexión	Descripción de las conexiones auxiliares
Línea característica hidráulica	Curvas características para la altura de aspiración, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y los requisitos de alimentación
Representación de conjunto[1)]	Descripción de la bomba en plano de sección
Documentación del proveedor[1)]	Instrucciones de uso y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de recambios[1)]	Descripción de recambios
Esquema de tuberías[1)]	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas[1)]	Descripción de todos los componentes de la bomba
Representación de montaje	Montaje del sellado del eje en el plano de sección

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

1) si se incluye en el equipo de suministro

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Valor
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requisito para las indicaciones de seguridad
⇨	Resultado de la actuación
⇨	Referencia cruzada
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Indicación facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto

2 Seguridad



Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un riesgo de daños de grado elevado.

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Comentario
PELIGRO	**PELIGRO** Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	**ADVERTENCIA** Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	**ATENCIÓN** Esta palabra de advertencia identifica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la maquinaria o en su funcionamiento.
Ex	**Protección contra explosiones** Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en zonas con riesgo de explosión según la directiva EG 94/9/EG (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con la tensión eléctrica. También ofrece información de protección.
	Daños en la maquinaria Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, identifica riesgos para las máquinas y su funcionamiento.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuyo seguimiento garantiza el manejo seguro de la bomba y ayuda a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible las indicaciones incluidas junto a la bomba. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

En caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local que se incluyen en las instrucciones de uso, la responsabilidad recaerá sobre el titular de la instalación.

2.3 Uso pertinente

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden poner en funcionamiento en los ámbitos de aplicacióndescritos en la documentación vigente adicional.(⇨ Capítulo 1.4 Página 6)

- Para utilizar la bomba o el grupo de bomba es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba o el grupo de bomba no se pueden utilizar parcialmente montados.
- La bomba sólo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de características o en la documentación del modelo pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes mínimos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes máximos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención del sobrecalentamiento, daños en el retén frontal, daños en los cojinetes...).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.
- Montar los distintos tipos de rodete únicamente para los líquidos de bombeo indicados a continuación.

Tabla 4: Campos de aplicación de los tipos de rodete

Tipo de rodete		Uso para los siguientes líquidos de bombeo
	Rodete de canal cerrado (rodete K)	líquidos de bombeo sucios, con partículas sólidas, no acumulativos o con escasas burbujas de gas
	rueda de palas múltiples abierta (rueda O)	para líquidos de bombeo limpios o ligeramente sucios, así como para líquidos de bombeo propensos a la formación de residuos y condensaciones, con escasas burbujas de gas
	Rodete de flujo libre abierto (rodete F)	Líquidos de bombeo con partículas sólidas gruesas y mezclas acumulativas, así como con burbujas de gas y de aire

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido
  - Sobrepaso de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación
  - posibles daños de cavitación
- No se deben superar nunca los límites de aplicación de presión, temperatura, etc. indicados en la hoja de características o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

2.4 Cualificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por impacto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.6 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normativa y legislación vigentes

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- El titular debe proporcionar una protección contra el contacto en piezas calientes, frías o móviles de la máquina y comprobar su funcionamiento.
- No se debe retirar dicha protección contra el contacto durante el funcionamiento.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo de bomba.

2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba debe acordarse con el fabricante.
- Sólo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.

- El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo de bomba debe realizarse en parado.
- La carcasa de la bomba debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe encontrarse despresurizada y vacía.
- La puesta fuera de servicio del grupo de bomba debe realizarse necesariamente según el procedimiento descrito al efecto en el manual de instrucciones. (⇨ Capítulo 6.3 Página 34)
- Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.(⇨ Capítulo 7.3 Página 40)
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en marcha, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha.(⇨ Capítulo 6.1 Página 28)

2.9 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo de bomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características.

La seguridad de funcionamiento de la bomba o grupo de bomba suministrados sólo estará garantizada si se siguen las indicaciones de uso autorizado.

2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones



Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo en caso de que la bomba o grupo de bomba se utilicen en zonas con riesgo de explosión.



En zonas con riesgo de explosión tan sólo se podrán utilizar aquellas bombas o grupos de bomba que tengan la identificación correspondiente y que sean aptos según la hoja de características.

Para la puesta en servicio de grupos de bomba con protección contra explosiones según la directiva 94/9/CE (ATEX) se aplican condiciones especiales.
A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los capítulos de (⇨ Capítulo 2.10.1 Página 11) a(⇨ Capítulo 2.10.4 Página 12) (⇨ Capítulo 2.10.3 Página 12).
La protección contra explosiones sólo se garantiza con un uso adecuado del dispositivo.
No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de características y en la placa de características.
Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.10.1 Identificación

Bomba

La identificación que aparece en la bomba sólo hace referencia a la bomba.
Ejemplo de identificación: II 2 G c TX
Consulte en la hoja de características la clase de temperatura real según la versión.

Motor

El motor cuenta con una identificación propia. Para mantener la identificación es necesario que el fabricante del motor admita las temperaturas que la bomba origina en la brida y el eje del motor.
Esta condición se cumple en los motores integrados con certificación ATEX en las bombas por KSB.

2.10.2 Límites de temperatura

En estado de funcionamiento normal, las temperaturas más altas se detectarán en la zona de los rodamientos. La temperatura superficial de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura del líquido de bombeo.
Si se calienta la bomba de forma complementaria, el titular del sistema se

responsabiliza del mantenimiento de la clase de temperatura prescrita.
En la zona del soporte del cojinete, la superficie debe tener contacto libre hacia el entorno.
La siguiente tabla contiene las clases de temperatura y los límites de temperatura (teóricos) resultantes para el líquido de bombeo.

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo de bomba durante el funcionamiento. La temperatura de trabajo autorizada para la bomba se puede consultar en la hoja de datos.

Tabla 5: Límites de temperatura

Clase de temperatura según EN 13463-1	Temperatura máxima permitida del medio de bombeo
T1	100 °C[2)]
T2	100 °C[2)]
T3	100 °C[2)]
T4	100 °C
T5	85 °C
T6	Solo previa consulta con el fabricante

Clase de temperatura T4

Partiendo de una temperatura ambiente de 40 °C así como un correcto estado de mantenimiento y servicio, se garantiza el cumplimiento de la clase de temperatura T4 en la zona de los rodamientos. Con temperaturas ambientales que superen los 40 °C, se debe consultar al fabricante.

Clase de temperatura T5

En la zona del cojinete, es posible el cumplimiento de la clase de temperatura T5 solo con la ejecución especial.

Si las condiciones no son las adecuadas, si se producen averías o no se cumplen las medidas indicadas, pueden generarse temperaturas notablemente más elevadas.

Para el funcionamiento a mayor temperatura, en ausencia de hoja de datos o con "bombas de reserva" debe consultarse al fabricante de la bomba la temperatura de trabajo máxima permitida.

2.10.3 Dispositivos de supervisión

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden utilizar dentro de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.
Si el titular de la instalación no pudiera garantizar el cumplimiento de los límites de servicio exigidos, deberá instalar dispositivos de control pertinentes.
Se debe comprobar si es necesario instalar dispositivos de control para garantizar un funcionamiento correcto.

Para obtener más información acerca de los dispositivos de supervisión, consulte a KSB.

2.10.4 Límites de servicio

Los volúmenes mínimos indicados en (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 33) se refieren al agua y a líquidos de bombeo similares al agua.. Los periodos de servicio más prolongados con estos valores y con los medios de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el volumen mínimo. La fórmula de cálculo indicada en (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 33) permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

2) Condicionado por la temperatura máxima permitida del medio de bombeo

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, al proveedor o a la compañía de seguros.

3.2 Modo de transporte



⚠ PELIGRO

Salida de la bomba o del grupo de bomba del enganche
¡Peligro de muerte por caída de las piezas!

- ▹ La bomba o el grupo de bomba deben transportarse únicamente en la posición indicada.
- ▹ No se pude suspender la bomba o el grupo de bomba por el extremo libre del eje o por el cáncamo del motor.
- ▹ Observar las indicaciones relativas al peso y el centro de gravedad.
- ▹ Obsérvense las normas locales vigentes de prevención de accidentes.
- ▹ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de la carga adecuados y autorizados (por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras).

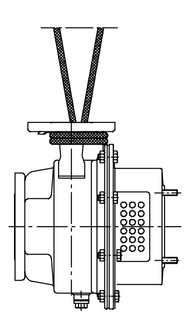
ATENCIÓN

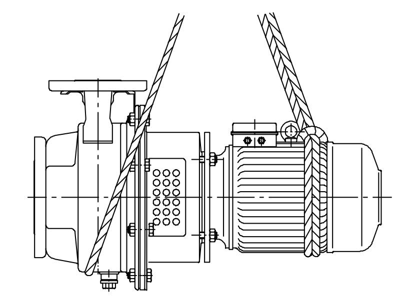
Transporte incorrecto de la bomba
¡Daño del cierre del eje!

- ▹ Durante el transporte, el eje de la bomba se debe proteger contra desplazamientos con los medios adecuados de protección para el transporte.

Si la bomba se transporta sin motor, hay que fijar el eje 210.

Sujetar y transportar la bomba/grupo de bomba tal y como se muestra en la figura.





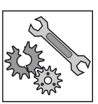


Transporte de la bomba

Transporte del grupo de bomba

3.3 Almacenamiento/Conservación

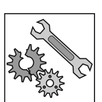
Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo de bomba tomando las siguientes medidas:



ATENCIÓN

Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento
¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo de bomba!

- ▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo de bomba (con o sin embalaje) y los accesorios.



ATENCIÓN

Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados
¡Instanqueidad o daños en el grupo de bomba!

- ▷ Las aperturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.

La bomba o el grupo de bomba debe almacenarse en un lugar seco y, si es posible, con una humedad relativa constante.

El eje debe girarse una vez al mes de forma manual (por ejemplo, a través del ventilador del motor).

Si el almacenamiento se realiza en interior y según las prescripciones, la unidad estará protegida hasta un máximo de 12 meses.
Las nuevas bombas y grupos de bomba ya vienen acondicionados adecuadamente de fábrica.

Al almacenar una bomba o grupo de bomba ya utilizado se deben tener en cuenta(⇨ Capítulo 6.3.1 Página 34) .

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba siguiendo el procedimiento adecuado. (⇨ Capítulo 7.3 Página 40)
2. Enjuagar y limpiar la bomba cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente, o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el grupo de bomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.
4. La bomba o el grupo de bomba deben adjuntar siempre un certificado de conformidad debidamente cumplimentado.
   Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.(⇨ Capítulo 11 Página 58)



INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Desechos



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo de bomba.
   Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.

2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
   - metal
   - plástico
   - chatarra electrónica
   - grasas y lubricantes
3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba

4.1 Descripción general

Bomba para el bombeo de líquidos limpios y sucios.

- Bomba de bloque con cierre del eje
- Motor normalizado abridado directamente

4.2 Denominación

Ejemplo: KWP-Bloc K 125-100-250

Tabla 6: Explicación de la denominación

Abreviatura	Significado
KWP-Bloc	Serie
K	Forma del rodete, p. ej. K = rodete de canal
125	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]
100	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]
250	Diámetro nominal del rodete [mm]

4.3 Placa de características

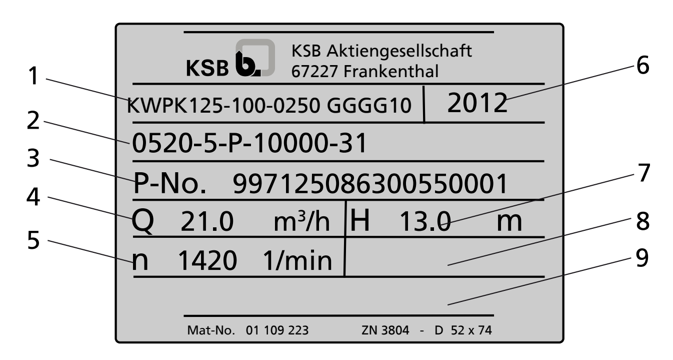


Fig. 1: Placa de características (ejemplo)

1	Serie, tamaño, material, versión del diseño	2	Datos específicos del cliente (opcional)
3	Número de referencia del pedido y número de pedido de KSB	4	Volumen de bombeo
5	Velocidad	6	Año de construcción
7	Caudal	8	Potencia de la bomba (opcional)
9	Otros datos necesarios (opcional)		

4.4 Diseño

Diseño

- Bomba con carcasa espiral
- Construcción en bloque
- Etapa única
- Corriente única

Montaje

- Montaje horizontal
- Montaje vertical

Carcasa de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial



- Líquidos de bombeo inflamables: materiales dúctiles con menos de 7,5% de magnesio (EN 13463-1)

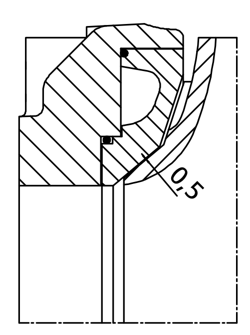


Fig. 2: Ejecución con placa de desgaste para: GNNG, GDNG, DDDD

- Carcasa de la bomba con placa de desgaste
- Holguras

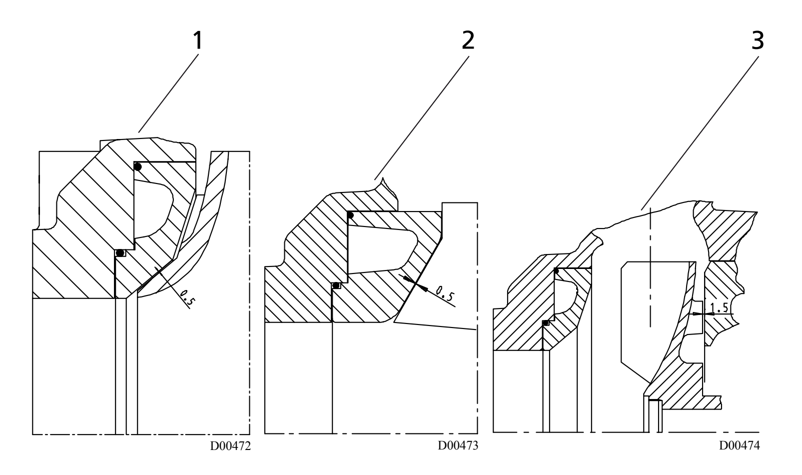


Fig. 3: Holguras

1	Forma del rodete K	2	Forma del rodete O
3	Forma del rodete F		

Tipo de rodete

- Distintas formas del rodete según el uso previsto(⇨ Capítulo 2.3 Página 8)

Cojinetes

- Cojinetes ranurados lubricados con grasa

Tabla 7: Rodamiento ranurado

Tamaño de motor		Cojinetes ranurados según DIN 625
desde	hasta	
90	112	6012 2RS C_3
132	180	6312 2RS C_3

Cierre del eje

- Cierre mecánico no refrigerado con/sin colector de aceite

En caso de montaje vertical, se incluye un colector de aceite de serie. En caso de montaje horizontal, el colector de aceite es opcional.

Solamente se montarán cierres mecánicos sencillos en la cámara de cierre cónica ampliada.



Tabla 8: Productos de cierre mecánico

Tipo de material Bomba	Diseño	Proveedor	Tipo	Combinación de materiales según EN 12756
GNNG GDNG DDDD	Sencillo, no equilibrado	Burgmann[3]	MG1 - G6	Q_1Q_1VGG
				Q_1Q_1EGG
		John Crane	2100	Q_5Q_5VGG
				Q_5Q_5EGG
	Sencillo, equilibrado	KSB	4 KBL	$U_1U_1VGG_1$

4.5 Materiales

Tabla 9: Materiales

Abreviatura	Significado
GNNG	Ejecución estándar ▪ Bomba completa en GJL-250 [4] ▪ Rodete y placa de desgaste en ERN
GDNG	▪ Como GNNG ▪ Rodete en NORIDUR 1.4593
DDDD	Sistema hidráulico completo en NORIDUR 1.4593

4.6 Diseño y modos operativos

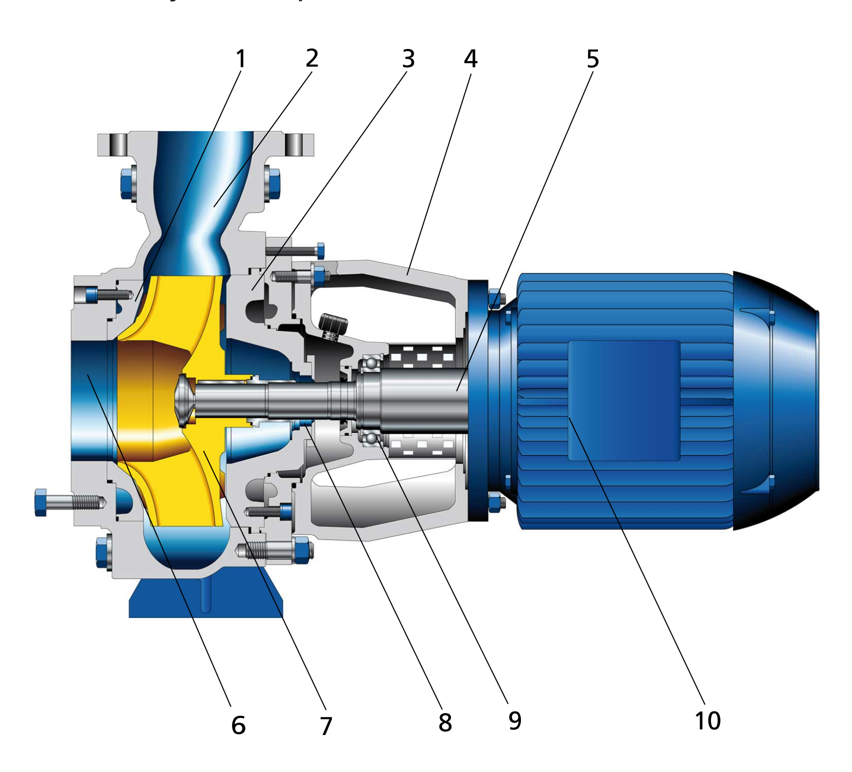


Fig. 4: Vista de sección de la ejecución C_2

1	Placa de desgaste	2	Carcasa/bocas de impulsión
3	Tapa de carcasa	4	Montante intermedio

3) Otros productos de cierre mecánico según EN 12756 (DIN 24960), posible ejecución I1k
4) Anteriormente JL1040

5	Eje	6	Carcasa/bocas de aspiración
7	Rodete	8	Espacio del cierre del eje
9	Cojinete, lado de la bomba	10	Motor

Modelo

La bomba de carcasa en espiral horizontal, no autoaspirante, con división radial y diseño de extracción trasera está equipada con una entrada de corriente axial y una salida de corriente radial.

El sistema hidráulico y el motor están conectados de forma fija y constituyen un grupo monobloque. El rodete (7) y el motor (10) están están asignados a un eje común (5).

Modos operativos

Mediante un rodete rotativo uniforme (7) la bomba centrífuga transmite energía mecánica al líquido en circulación.

El líquido de bombeo penetra a través de la tubuladura de aspiración (6) de modo axial en la bomba y el giro del rodete (7) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el flujo de corriente de la carcasa del la bomba, la energía cinética del líquido de bombeo se transforma en energía de presión. Mediante las tubuladuras de impulsión (2) el líquido de bombeo sale de la bomba.

La carcasa está equipada con una placa de desgaste intercambiable (1). La ranura de choque diagonal evita las repetidas desviaciones de la corriente de la hendidura en dirección a las tubuladuras de aspiración. De este modo se obtendrá una vida útil más prolongada durante el uso con líquidos con sustancias sólidas.

La carcasa está cerrada mediante una cubierta de presión (3) a través de la cual pasa el eje (5). Un cierre del eje (8) asegura un aislamiento fiable frente a las influencias del entorno.

El eje está equipado con un rodamiento lubricado con grasa (9). El motor (10) se une a la carcasa a través de un montante intermedio (4).

Hermetización

La bomba se hermetiza con un cierre de eje.

4.7 Niveles de ruido previsibles

Tabla 10: Nivel de presión acústica de superficie L_{pA}[5)6)]

Potencia nominal necesaria PN [kW]	Grupo de bomba	
	2900 rpm [dB]	1450 rpm [dB]
1	67	60
2	69	62
3	71	64
4	72	66
6	74	68
8	76	70
11	78	73
15	80	75
19	81	77
22	83	78

4.8 Equipo suministrado

En función de la versión, se incluyen lo siguientes elementos en el equipo suministrado:

- Bomba

Accionamiento

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie

Protección contra contacto

- Placas de recubrimiento en linterna de accionamiento según EN 294

5) Valor medio espacial; según ISO 3744 y EN 12639; aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de Q/Qopt = 0,8-1,1 y sin cavitación. Con garantía: incremento de + 3 dB por tolerancias de medición y montaje

6) Incremento en servicio a 60 Hz: 3500 rpm, +3dB; 1750 rpm + 1dB; 1160 rpm + 0 dB

4.9 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

5 Instalación/Montaje

5.1 Reglamentación de seguridad



⚠ PELIGRO

Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones.
- ▹ Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características de la bomba y del motor.

5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de montaje





Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas
¡Daños personales y materiales!

- ▹ Según la clase C12/15 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1.
- ▹ La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal.
- ▹ Observar las indicaciones relativas al peso.

1. Supervisar el diseño de construcción.
   La estructuración de la construcción se debe realizar según las medidas del esquema de dimensiones y del esquema de instalación.

5.3 Instalación del grupo de bomba

Montaje horizontal

Para el montaje no es necesaria ninguna cimentación especial, Como base es suficiente una placa de hormigón.

En el montaje con placa de montaje puede utilizarse esta como plantilla para taladrar.
La placa de montaje y los raíles de cimentación no deben introducirse en el hormigón.

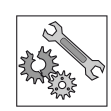
✓ La base es lo suficientemente firme y consistente.

1. Colocar el grupo de bomba sobre los orificios de fijación y nivelar la boca de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
2. Si fuese necesario, nivelar hasta que la boca de impulsión quede horizontal.
3. Fijar el grupo motobomba adecuadamente.
   Los tornillos no se incluyen en el equipo de suministro.

Tamaño	Sistema de fijación	
	Pernos de anclaje	Tacos de expansión
065-040-0250	M16×200 MU	-
065-050-0200	M16×200 MU	-
065-050-0201	M16×200 MU	-
080-065-0200	M16×200 MU	-
080-065-0201	M16×200 MU	-
080-040-0315	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
080-065-0313	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
080-065-0315	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
100-080-0250	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
100-080-0251	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160

Tamaño	Sistema de fijación	
	Pernos de anclaje	Tacos de expansión
100-080-0311	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
100-080-0315	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
125-100-0250	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
125-100-0251	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
125-100-0253	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160
125-100-0315	M16×200 MU	F1/18-60, Ø 18×160

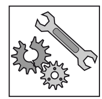
Montaje vertical



ATENCIÓN

Entrada de fluidos de fuga en el motor
¡Daño de la bomba!

- ▹ No colocar nunca el grupo de bomba con el "motor hacia abajo".



ATENCIÓN

Falta de lubricación del cierre mecánico
¡Daño del cierre mecánico!

- ▹ No montar nunca grupos motobomba, con un montaje horizontal, en un montaje vertical.

1. Comprobar si las tuberías son las adecuadas para soportar el peso de la bomba. Es posible que sea necesario un estabilizador.
2. Colocar la bomba en las tuberías en sentido vertical con el motor hacia arriba.

5.4 Tuberías

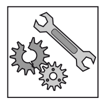
5.4.1 Conexión de las tuberías



⚠ PELIGRO

Sobrepaso de la carga permitida en las tubuladuras de la bomba
¡Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos sin estanqueidad!

- ▹ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías.
- ▹ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.
- ▹ Respetar las fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba.
- ▹ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.



ATENCIÓN

Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías
¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!

- ▹ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica.
- ▹ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.



INDICACIÓN

Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.

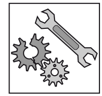
✓ La tubería de aspiración/tubería de alimentación de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba; descendente con alimentación.

✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.

✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.

✓ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a esta sin tensión alguna.

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las instalaciones nuevas).
2. Se deben retirar las tapas de las bocas de aspiración e impulsión de la bomba antes de su conexión a las tuberías.



ATENCIÓN

Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías
¡Daño de la bomba!

▹ Retirar todo resto de suciedad de los conductos.

▹ Si es necesario, instalar filtros.

▹ Respetar las indicaciones de (⇨ Capítulo 7.2.2.1 Página 38).

3. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (véase la figura: Filtro en tubería).

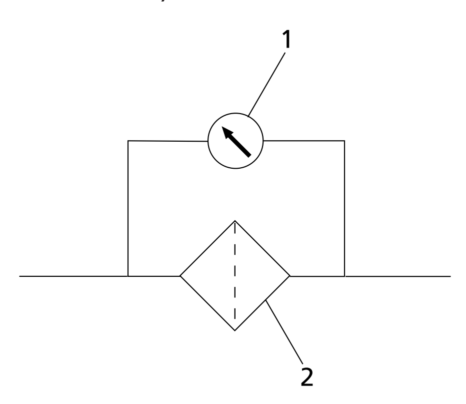


Fig. 5: Filtro en tubería

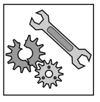
1	Manómetro diferencial	2	Filtro



INDICACIÓN

Utilizar filtros fabricados de material inoxidable.
Instalar los filtros con sección triple que las tuberías.
Los filtros cónicos son de probada eficacia.

4. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.

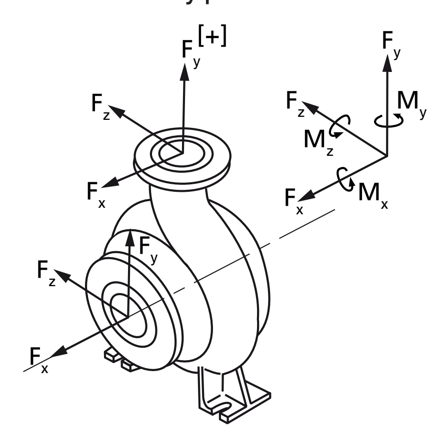


ATENCIÓN

Decapados y enjuagues agresivos
¡Daño de la bomba!

▹ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza con los materiales de la carcasa y de las juntas.

5.4.2 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba



Fuerzas y pares en las tubuladuras de la bomba

Las fuerzas permitidas se determinan de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$F_{res\ D} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

$$F_{res\ S} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

Las indicaciones de fuerzas y pares solo se aplican a cargas estáticas de las tuberías. Si se superan estos valores, debe realizarse una comprobación posterior
En caso de que sea necesario realizar un cálculo de la resistencia, se deberá solicitar la información relativa a los valores.
Las indicaciones sólo se aplican a instalaciones con bancada fundida y anclada sobre una base plana y firme.

Valores de corrección en función del material y la temperatura (véase el siguiente diagrama)

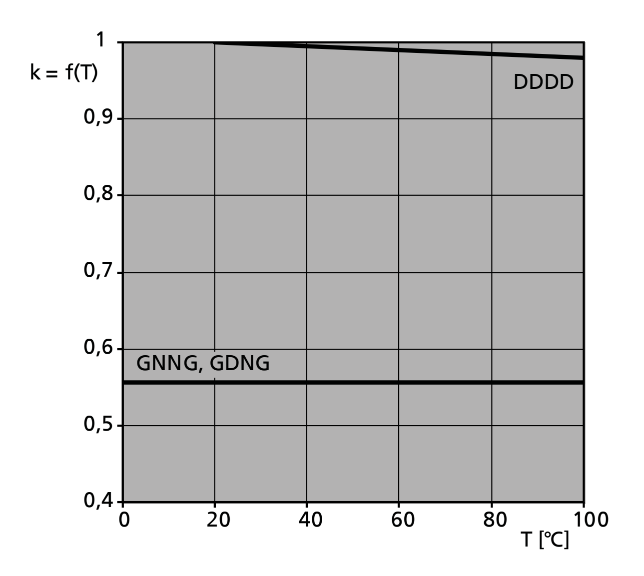


Fig. 6: Diagrama de corrección de las temperaturas

Cálculo de fuerzas y pares cuando T > 20 °C

Fórmula para la reducción:

Fuerza/par permitidos = k (T) x Fuerza/par de la tabla

Ejemplo:

- Material = DDDD
- T = 100 °C
- k = 0,98

Tabla 11: Fuerzas autorizadas en las bocas de la bomba

Tamaño	Ancho de boca		Boca de aspiración				Boca de impulsión				
	LA	LI	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	F_{res} [N]	F_x [N]	F_{ytrac+} [N]	$F_{ycompr-}$ [N]	F_z [N]	F_{res} [N]
065-040-0250	65	40	3145	2065	2515	3235	1527	990	1975	1255	1975
080-040-0315	80	40	3860	2515	3055	3950	1527	990	1975	1255	1975
065-050-0200	65	50	3145	2065	2515	3235	1527	990	1975	1255	1975
065-050-0201	65	50	3145	2065	2515	3235	1527	990	1975	1255	1975
080-065-0200	80	65	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235
080-065-0201	80	65	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235
080-065-0315	80	65	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235
080-065-0313	80	65	3860	2515	3055	3950	2515	1615	3145	2065	3235
100-080-0250	100	80	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950
100-080-0251	100	80	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950
100-080-0311	100	80	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950
100-080-0315	100	80	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950
125-100-0250	125	100	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030
125-100-0251	125	100	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030
125-100-0253	125	100	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030
125-100-0315	125	100	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030

Tabla 12: Pares autorizados en las bocas de la bomba

Tamaño	Ancho de boca		Pares					
			Boca de aspiración			Boca de impulsión		
	LA	LI	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
065-040-0250	65	40	2065	1525	1080	990	810	540
080-040-0315	80	40	2605	1975	1345	-	-	-
065-050-0200	65	50	2065	1525	1080	1255	990	630
065-050-0201	65	50	2065	1525	1080	1255	990	630
080-065-0200	80	65	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0201	80	65	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0313	80	65	2605	1975	1345	2065	1525	1080
080-065-0315	80	65	2605	1975	1345	2065	1525	1080
100-080-0250	100	80	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0251	100	80	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0311	100	80	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-080-0315	100	80	3595	2695	1795	2605	1975	1345
125-100-0250	125	100	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0251	125	100	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0253	125	100	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-100-0315	125	100	4940	3770	2515	3595	2695	1795

5.5 Encerramiento/Aislamiento



⚠ **ADVERTENCIA**

La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo

¡Peligro de quemadura!

▷ Aislar la carcasa espiral.

▷ Activar dispositivos de protección

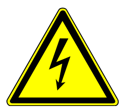
5.6 Realizar conexiones eléctricas



⚠ PELIGRO

Instalación eléctrica inadecuada
¡Peligro de explosión!

- ▷ Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-14.
- ▷ Los motores con protección contra explosiones se deben conectar a través de un dispositivo de protección del motor (guardamotor).



⚠ PELIGRO

Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

- ▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- ▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.



⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red
¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

- ▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor.
2. Elegir una conmutación adecuada.

INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un guardamotor.

5.6.1 Instalación de relé temporizador



ATENCIÓN

Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo
¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!

- ▷ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.

Tabla 13: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

Potencia del motor	Valor de tiempo Y a definir
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.6.2 Conexión del motor



INDICACIÓN

El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor).
El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.

1. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
2. Consultar la documentación del fabricante.

5.6.3 Toma a tierra



⚠ PELIGRO

Carga estática
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

▷ Conectar la conexión equipotencial en la conexión de toma a tierra dispuesta a tal fin.

▷ Asegurar la conexión equipotencial del grupo de bomba a la base.

5.7 Comprobación del sentido de giro





⚠ PELIGRO

Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

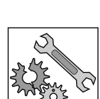


▷ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas.

⚠ ADVERTENCIA

Manos en la carcasa de la bomba
¡Lesiones, daño de la bomba!

▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.



ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba
¡Daño de la bomba!

▷ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba.

▷ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

El sentido de giro correcto de la bomba y del motor es el de las agujas del reloj (visto desde el lado de accionamiento).

1. Dejar en marcha brevemente el motor mediante un arranque y parada consecutivos y observar el sentido de giro del motor.
2. Comprobar el sentido de giro.
   El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba deben asegurarse los puntos siguientes:

- El grupo motobomba está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- La bomba está rellena de líquido de bombeo. (⇨ Capítulo 6.1.4 Página 29)
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇨ Capítulo 5.7 Página 27)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Lubricantes comprobados.
- Si la bomba o el grupo motobomba han estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas descritas en(⇨ Capítulo 6.4 Página 34) .

6.1.2 Llenado del lubricante

- Cojinetes lubricados con grasa
  Los cojinetes lubricados con grasa ya están llenos de fábrica.
- Colector de líquido lubricante para el cierre mecánico
  El colector de aceite no está lleno de fábrica.

En el montaje horizontal, el colector de aceite es opcional.

En el montaje vertical, el colector de aceite es imprescindible.

Si está previsto un colector de aceite, llenar tal y como se describe antes de la puesta en marcha.

Calidad del aceite, véase(⇨ Capítulo 7.2.3.2.2 Página 39)
Cantidad del aceite, véase(⇨ Capítulo 7.2.3.2.3 Página 40)







Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de explosión!

▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y líquido de bombeo.

Montaje horizontal

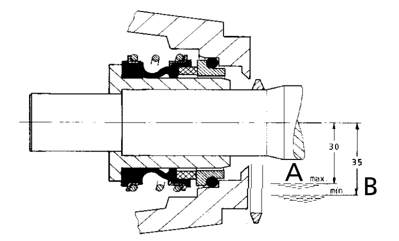


Fig. 7: Llenado de la precámara de aceite - Montaje horizontal

A	Nivel de llenado máximo	B	Nivel de llenado mínimo

1. Aflojar el tornillo de purga 913.
2. Llenar con lubricante hasta que el indicador quede entre la marca **Mínimo** y la marca **Máximo**.
3. Apretar el tornillo de purga 913.

Montaje vertical

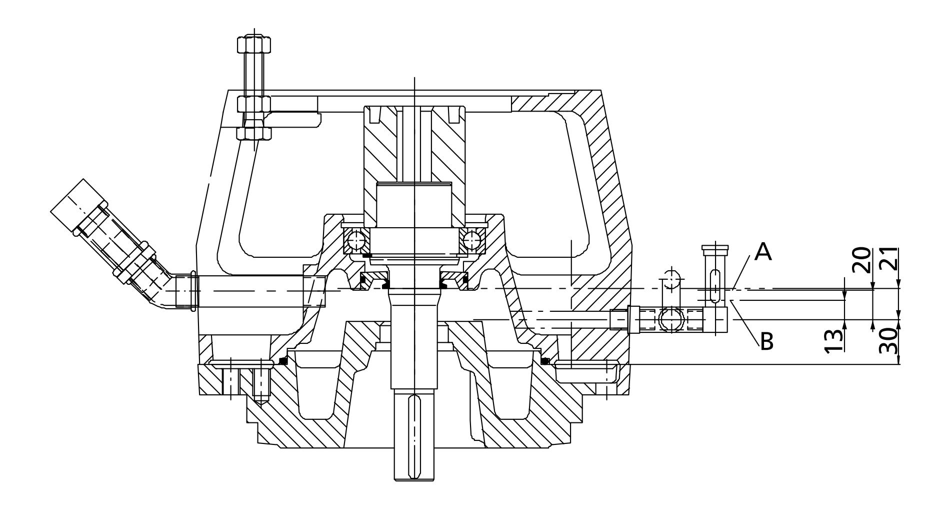


Fig. 8: Llenado de la precámara de aceite - Montaje vertical

A	Nivel de llenado máximo	B	Nivel de llenado mínimo

1. Aflojar el tornillo de purga 913.
2. Llenar con lubricante hasta que el indicador quede entre la marca **Mínimo** y la marca **Máximo**.
3. Apretar el tornillo de purga 913.

6.1.3 Cierre del eje

Los cierres del eje se suministran ya montados.
Siga las indicaciones de desmontaje (⇨ Capítulo 7.4.5 Página 42) o de montaje (⇨ Capítulo 7.5.3 Página 44) .

6.1.4 Llenado y ventilación de la bomba



⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba
¡Peligro de explosión!

▷ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo.





⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de explosión!

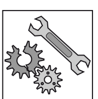
▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y líquido de bombeo.



⚠ PELIGRO

Fallo del cierre del eje debido a la falta de lubricación
¡Fuga del líquido de bombeo tóxico o a temperatura elevada!
¡Daño de la bomba!

▷ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo.



ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▹ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

1. Purgar la bomba y el conducto de aspiración y llenar con medio de bombeo.
   Para la purga se utiliza la conexión 6D (véase el esquema de conexión).
2. Abrir por completo el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
3. Abrir por completo todas las conexiones auxiliares, si las hay (líquido de cierre, líquido de enjuague, etc.).
4. Si lo hay, abrir el sistema de bloqueo de la tubería de compensación de vacío y cerrar (si lo hay) el sistema de bloqueo con cierre de vacío.



INDICACIÓN

Por motivos constructivos es posible que, con posterioridad al proceso de llenado para la puesta en marcha, haya un volumen remanente sin líquido de bombeo. Después del encendido del motor, el bombeo llena inmediatamente dicho volumen con líquido de bombeo.

6.1.5 Encendido




⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y/o presión
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- ▹ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados.
- ▹ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.




⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

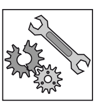
- ▹ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▹ Llenar la bomba siguiendo el procedimiento indicado.(⇨ Capítulo 6.1.4 Página 29)
- ▹ La bomba sólo se puede poner en funcionamiento dentro de los límites de servicio autorizados.



⚠ ADVERTENCIA

Eje giratorio al descubierto
¡Peligro de lesiones por el giro del eje!

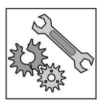
- ▹ Utilizar el grupo de la bomba con una protección contra el contacto con el eje, según las normas de prevención de accidentes.



ATENCIÓN

Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales
¡Daño de la bomba!
- ▷ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba
- ▷ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

✓ Se ha limpiado el sistema de tuberías del sistema.
✓ La bomba, el conducto de aspiración y los recipientes están purgados y llenos de medio de bombeo.
✓ Los conductos de llenado y ventilación están cerrados.

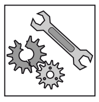


ATENCIÓN

Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto
¡Sobrecarga del motor!
- ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.
- ▷ Utilizar el encendido gradual.
- ▷ Utilizar la regulación de la velocidad.

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración o de entrada.
2. Cerrar o abrir ligeramente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
3. Arrancar el motor.
4. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

6.1.6 Parada



ATENCIÓN

Acumulación de calor en la bomba
¡Daño del cierre del eje!
- ▷ En función de la instalación, el grupo de bomba deberá mantener una marcha de inercia suficiente (con la fuente de calor apagada) hasta que se reduzca la temperatura del líquido de bombeo.

✓ El sistema de bloqueo del conducto de aspiración se encuentra y permanece abierto.

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.



INDICACIÓN

Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en el conducto de impulsión, el sistema de bloqueo puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las prescripciones de la instalación.



INDICACIÓN

Si no es posible un bloqueo, la bomba marcha hacia atrás.
El régimen de marcha atrás debe ser inferior al régimen nominal.

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.
   Si se trabaja con medios de bombeo que se aspiran bajo vacío, se debe suministrar lubricante al cierre del eje aun estando en parada.

3. Vaciar la bomba.(⇨ Capítulo 7.3 Página 40)

ATENCIÓN

Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba
¡Daño de la bomba!

▷ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.

6.2 Límites de servicio



⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

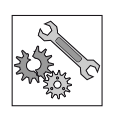
▷ Respetar los datos de servicio contenidos en la hoja de datos.

▷ No bombear nunca los líquidos de bombeo que no se hayan indicado para la bomba.

▷ Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado.

▷ La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas, presiones o revoluciones superiores a las indicadas en la hoja de características o en la placa de características, a no ser que se cuente con autorización por escrito del fabricante.

6.2.1 Temperatura ambiente



ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

▷ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 14: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máxima	Con temperaturas ambientales que superen los 40 °C, se debe consultar al fabricante.
mínima	véase la hoja de características

6.2.2 Frecuencia de arranque



⚠ PELIGRO



Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada
¡Peligro de explosión!
¡Daño del motor!



▷ En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.

La frecuencia de arranque, en la práctica, viene determinada por la elevación máxima de la temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Para el arranque contra válvula de impulsión

ligeramente abierta, pueden servir de pauta los siguientes valores, donde se presupone que los arranques están repartidos equitativamente en el espacio de tiempo indicado:

Tabla 15: Frecuencia de arranque

Potencia del motor [kW]	número máximo de arranques [arranques/hora][7]
hasta 12	15
hasta 22	10

ATENCIÓN

Reencendido con el motor en proceso de parada
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

▷ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Si no hay otras indicaciones en la curvas características o en las hojas de características, se aplican los siguientes valores:

- Tiempo de servicio reducido: $Q_{mín}$[8] = 0,1 × Q_{opt}[9]
- Servicio prolongado: $Q_{mín}$[8] = 0,3 × Q_{opt}[9]
- Servicio de 2 polos: $Q_{máx}$[10] = 1,1 × Q_{opt}[9]
- Servicio de 4 polos: $Q_{máx}$[10] = 1,25 × Q_{opt}[9]

Los valores son válidos para agua y líquidos de bombeo similares al agua. Los periodos de servicio más prolongados con estos valores y con los medios de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, debe comprobarse con ayuda de la fórmula de cálculo indicada si se puede producir un calentamiento adicional y, con ello, un aumento peligroso de la temperatura en la superficie de la bomba. En caso necesario, aumentar el caudal de bombeo mínimo.

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

$$\Delta\vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

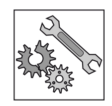
Tabla 16: Leyenda

Símbolos de fórmula	Valor	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T_l	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T_o	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
$\Delta\vartheta$	Diferencia de temperatura	K

7) Sólo está permitido sobrepasar los valores aquí indicados previa consulta con el fabricante del motor o con KSB
8) Caudal de bombeo mínimo autorizado
9) Caudal de bombeo en el punto de servicio con mayor rendimiento
10) Caudal de bombeo máximo autorizado

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia de la bomba aumenta en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.



ATENCIÓN

Sobrepaso de la densidad del líquido de bombeo permitida
¡Sobrecarga del motor!

- ▷ Seguir los datos relativos a la densidad de la hoja de características.
- ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.3.3 Líquidos impulsados abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos.
Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo de la bomba o la bomba permanecen montados

✓ Existe una alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.

1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo de bomba se deberá activar y dejar en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
   De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba o el grupo de bomba se desmontan y almacenan

✓ La bomba se ha vaciado correctamente (⇨ Capítulo 7.3 Página 40) y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba.(⇨ Capítulo 7.4.1 Página 41)

1. Rociar el interior del cuerpo de bomba con un producto conservante, especialmente en la zona intersticial del rodete.
2. Proyectar dicho producto a través de las tubuladuras de aspiración e impulsión. Se recomienda cerrar ambas tubuladuras a continuación (p. ej., con tapas de plástico).
3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies pulidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio). Obsérvense también las indicaciones(⇨ Capítulo 3.3 Página 13).

Para el almacenamiento temporal, sólo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales.(⇨ Capítulo 3 Página 13)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar cuanto se indica en los puntos para la puesta en marcha (⇨ Capítulo 6.1 Página 28) y los límites de servicio (⇨ Capítulo 6.2 Página 32) .

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba o del grupo de bomba, se han de llevar a cabo las medidas de mantenimiento y puesta a punto.(⇨ Capítulo 7 Página 36)

	⚠ ADVERTENCIA **No hay dispositivos de protección** ¡Riesgo de lesiones por piezas móviles o vertido del líquido de bombeo! ▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.
	INDICACIÓN Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

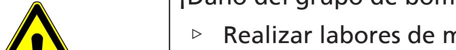
⚠ PELIGRO

Formación de chispas durante las labores de mantenimiento
¡Peligro de explosión!

▹ Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales.

▹ Las labores de mantenimiento de los grupos de bomba con protección contra explosiones deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.





⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

▹ Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba.

▹ Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes y al cierre del eje.

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.



⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo de bomba
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

▹ Proteger el grupo de bombas contra encendidos accidentales.

▹ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo de bomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.





⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
Riesgo de lesiones.

▹ Seguir las normas legales.

▹ Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.

▹ Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.



⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente
¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo de bomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

Un plan de mantenimiento evita el elevado gasto en mantenimiento y las caras tareas de reparación. Al mismo tiempo se consigue un funcionamiento fiable de la bomba o del grupo de bomba.



INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo de bomba.

7.2 Mantenimiento/Inspección

7.2.1 Supervisión del servicio



⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba
¡Peligro de explosión!

- ▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo.
- ▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada.
- ▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.



⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del cierre del eje
¡Peligro de explosión!
¡Salida de líquidos de bombeo calientes y tóxicos!
¡Daño del grupo de bomba!
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de incendio!

- ▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el cierre del eje.



⚠ PELIGRO



Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes



¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

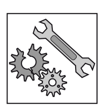
- ▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.



⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del equipo de presión de cierre
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!
¡Salida de líquido de bombeo caliente o tóxico!

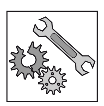
- ▷ Realizar mantenimiento regular del equipo de presión de cierre.
- ▷ Supervisar presión de cierre.



ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.



ATENCIÓN

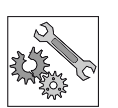
Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo
¡Daño de la bomba!

▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo).

▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de características y los límites de servicio. (⇨ Capítulo 6.2 Página 32)

Durante la marcha, se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba ha de ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Comprobar el cierre del eje.
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de giro en los rodamientos
  La vibración, los ruidos o un elevado consumo de energía bajo las mismas condiciones de servicio, indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Comprobar la bomba de reserva.
  Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez por semana.
- Comprobar la temperatura de los cojinetes.
  La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).



ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida
¡Daño de la bomba!

▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).

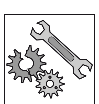


INDICACIÓN

Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).

7.2.2 Trabajos de inspección

7.2.2.1 Limpieza de los filtros



ATENCIÓN

Los atascos en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración
¡Daño de la bomba!

▷ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial).

▷ Limpiar los filtros regularmente.

7.2.2.2 Comprobar el sellado de los cojinetes



⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura debida al contacto mecánico
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

▷ Comprobar que las juntas anulares axiales montadas en el eje están en la posición correcta.
La falda de obturación sólo debe hacer un ligero contacto.

7.2.3 Lubricación y cambio del líquido lubricante



⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

▷ Comprobar regularmente el estado del lubricante.



7.2.3.1 Lubricación con grasa

El cojinete 321.01 está lubricado con grasa “de por vida”, por consiguiente, no necesita ser engrasado.

7.2.3.1.1 Intervalos

- En condiciones de servicio idóneas, es necesario un rellenado cada 15.000 horas de servicio.
- Si las condiciones de servicio no son las adecuadas (por ejemplo, temperatura ambiente elevada, humedad del aire elevada, aire con partículas de polvo o atmósfera industrial agresiva), será necesario reducir los intervalos de control de los cojinetes y, si es necesario, renovarlos.
- Se deben renovar los rodamientos después de 15.000 horas de servicio o 2 años de servicio prolongado.

7.2.3.2 Colector de aceite (si existe)

7.2.3.2.1 Intervalos

Realizar el cambio de aceite cada 4.000 horas de servicio o al menos una vez al año.

7.2.3.2.2 Calidad del aceite

Tabla 17: Calidad del aceite

Tipo	Especificaciones
Aceite del motor	SAE 10 W/20 W
Aceite lubricante	CL 32...68 DN 51 517

7.2.3.2.3 Cantidad de aceite

Tabla 18: Cantidad de aceite del colector

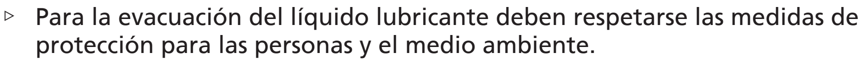
Tamaño	Cantidad de aceite [l]	
	Horizontal	Vertical
125-100-0250	Aprox. 0,3	Aprox. 1
080-040-0315	Aprox. 0,3	Aprox. 1
080-065-0315	Aprox. 0,3	Aprox. 1
065-040-0250	Aprox. 0,5	Aprox. 1
100-080-0250	Aprox. 0,5	Aprox. 1
100-080-0315	Aprox. 0,5	Aprox. 1
125-100-0315	Aprox. 0,5	Aprox. 1

7.2.3.2.4 Cambio de aceite



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos lubricantes calientes o peligrosos para la salud
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!



▷ Para la evacuación del líquido lubricante deben respetarse las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.

▷ En caso necesario, utilice ropa y máscara de protección.

▷ Recoger y eliminar los líquidos lubricantes.

▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

7.3 Vaciado/Limpieza



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.

▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.

▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Para el vaciado del líquido de bombeo, se utiliza la conexión 6B (véase esquema de conexión).
2. Si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de resigo potencial, limpie la bomba.
   Antes de proceder al transporte de la bomba al taller, limpie y enjuague cuidadosamente la bomba. Además, adjuntar un certificado de limpieza a la bomba.

7.4 Desmontaje del grupo de bomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba ejecutados por personal no cualificado
¡Riesgo de lesiones!

- Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.



⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente
¡Riesgo de lesiones!

- Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.



⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones.(⇨ Capítulo 7.1 Página 36)

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor.

En las labores de desmontaje y montaje hay que seguir las vistas detalladas o bien la representación de conjunto. (⇨ Capítulo 9.1 Página 50)

En caso de avería, nuestro servicio está siempre a su disposición.



INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".





⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba sin suficiente preparación previa
¡Riesgo de lesiones!

- Apagar el grupo de bomba según las indicaciones.
- Cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión.
- Vaciar y despresurizar la bomba. (⇨ Capítulo 7.3 Página 40)
- Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.
- Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.



INDICACIÓN

Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.

2. Desmontar las conexiones existentes.
3. Si hay colector de aceite, evacuar el aceite.

7.4.3 Desmontaje del motor



⚠ ADVERTENCIA

Vuelco del motor
Aplastamiento de pies y manos
▷ Suspender o fijar el motor para protegerlo.

✓ La bomba o el grupo de bomba está conectado eléctricamente.

1. Suspender el motor 800 y el montaje intermedio 146 por medio de un sistema de suspensión adecuado.
2. Soltar las tuercas hexagonales 920.01.
3. Extraer el motor 800 con el montaje intermedio 146 y la cubierta de presión 163 de la carcasa de la bomba 101 en sentido axial.
   Si la cubierta se encuentra encajada, podrá aflojarse con ayuda de los tornillos de desmontaje 901.30.
4. Soltar las tuercas hexagonales 920.04.
5. Extraer el motor 800 en dirección axial del montaje intermedio 146.

7.4.4 Desmontaje del rodete

✓ El motor está desmontado.(⇨ Capítulo 7.4.3 Página 42)

1. Desatornillar el tornillo del rodete 906.
2. Retirar la junta tórica 412,03.
3. Desmontar el rodete 230 con el dispositivo de desmontaje.
4. Mantener la chaveta 940.01 en la ranura de la chaveta.
5. Limpiar todas las piezas y comprobar si presentan desgaste.

7.4.5 Desmontaje del cierre mecánico MG1-G6

✓ El rodete está desmontado.(⇨ Capítulo 7.4.4 Página 42)

✓ La precámara de aceite se ha purgado.

1. Retirar la chaveta 940.01.
2. Retirar del eje la junta tórica 412.06 y el casquillo protector del eje 524.01 con la parte giratoria del cierre mecánico 433.02.
3. Aflojar las tuercas hexagonales 920.15 y en los tamaños 50-200 y 65-200 los tornillos hexagonales interiores 914.22.
4. Retirar la cubierta de presión 163.
5. Retirar la parte fija del cierre mecánico.
6. Retirar la junta tórica 412.08.
7. Limpiar todas las piezas y comprobar si presentan desgaste.

7.4.6 Desmontaje del eje y los rodamientos

✓ El cierre mecánico está desmontado.(⇨ Capítulo 7.4.5 Página 42)

1. Retirar el anillo de seguridad 932.01.
2. Desplazar la junta anular 411.77 del eje, y si es necesario retirar el anillo de arrastre de aceite.
3. Retirar el eje 210 con el rodamiento 321.01 del montaje intermedio 146.
4. Retirar el anillo de seguridad 932.20.
5. Extraer el rodamiento 321.01.

6. Extraer el anillo de retención 513.11 del montaje intermedio 146.
7. Retirar la junta tórica 412.11.
8. Limpiar todas las piezas y comprobar si presentan desgaste.

7.5 Montaje del grupo de bomba

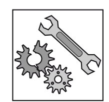
7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad



⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.



ATENCIÓN

Montaje inadecuado
¡Daño de la bomba!

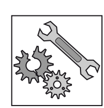
▷ Montar la bomba o el grupo de bomba siguiendo las normas vigentes.

▷ Se deben utilizar siempre recambios originales.

Secuencia Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente.

Juntas

- **Juntas planas**
  - Por norma general, se emplearán siempre elementos de junta nuevos, el grosor original, así como el material de las juntas planas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.
  - Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto, han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes (p. ej., grasa de cobre o pasta de grafito).
- **Juntas tóricas**
  - Por norma general, se emplearán siempre juntas tóricas nuevas, el grosor original, así como el material de las juntas tóricas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.
  - No deben emplearse juntas tóricas hechas con material adquirido por metros, cortado y pegado por sus extremos.



ATENCIÓN

Contacto de la junta tórica con grafito o producto similar
¡Fuga de líquido de bombeo!

▷ No se puede manipular el anillo tórico con grafito o productos similares.

▷ Utilizar siempre grasas animales o lubricante con base de silicona o PTFE.

- **Ayudas de montaje**
  - Al montar las juntas planas se prescindirá, en la medida de lo posible, de cualquier ayuda de montaje.
  - Cuando sea necesario, se empleará cola de contacto habitual (p. ej., "Pattex").
  - El adhesivo no se puede aplicar en superficies extensas sino puntualmente y en finas capas.
  - No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).
  - Las superficies de encaje de cada pieza han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.

Pares de apriete Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones.(⇨ Capítulo 7.6 Página 46)

7.5.2 Montaje del eje y los rodamientos

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
✓ Se han limpiado las superficies estancas.

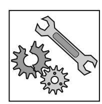
1. Desplazar el rodamiento 321.20 sobre el eje 210.
2. Retirar el anillo de seguridad 932.20.
3. Colocar la junta tórica 412.11.
4. Insertar el anillo de retención 513.11.
5. Insertar el eje 210 en el montaje intermedio 146.
6. Desplazar la junta anular 411.77 sobre el eje.
7. Montar el anillo de seguridad 932.01.

7.5.3 Montaje del cierre mecánico

En términos generales, al montar el cierre mecánico hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Al montar el cierre mecánico hay que seguir la representación de conjunto.
- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.
- Después de montar el anillo estacionario, se ha de verificar el paralelismo de su plano con el de la carcasa.
- La superficie exterior del casquillo protector del eje ha de estar rigurosamente limpia y lisa, los cantos de montaje biselados.
- Al deslizar la unidad rotativa sobre el casquillo protector del eje, han de tomarse las medidas adecuadas para evitar hasta el más leve daño en la superficie del casquillo.

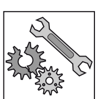
Montaje del cierre mecánico MG1-G6



ATENCIÓN

Contacto de la junta tórica con lubricante de grasa o aceite mineral
Daños en la junta tórica

▷ No permitir que las juntas tóricas de caucho EP entren en contacto con grasa o aceite mineral
▷ No permitir que las juntas tóricas de caucho-silicona entren en contacto con grasa o aceite de silicona.



ATENCIÓN

Uso de grasa u otros lubricantes permanentes
Es posible que se impida la transmisión de par / se provoque un sobrecalentamiento dañando así la bomba.

▷ Si es necesario, emplear jabón de lubricación para reducir el desgaste.
No usar grasa ni ningún otro lubricante permanente.
▷ No impregnar de aceite ni de grasa las superficies de deslizamiento.

✓ Los cojinetes montados y los componentes del cierre mecánico 433.02 se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
✓ Se han limpiado las superficies estancas.



1. Colocar la junta tórica 412.08.
2. Colocar el anillo estacionario.
3. En su caso, colocar el anillo de arrastre de aceite.
4. Situar la cubierta de presión 163 en el montaje intermedio 146.
5. Apretar las tuercas hexagonales 920.15 y, en los tamaños 50-200 y 65-200, los tornillos hexagonales interiores 914.22.
6. Deslizar la unidad rotatoria sobre el casquillo de protección del eje 524.01 y apretar.
7. Desplazar la junta tórica 412.06 en el casquillo protector del eje 524.01.

7.5.4 Montaje del rodete

✓ Los cojinetes montados con sellado del eje y los componentes individuales se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

✓ La perforación del rodete, el eje y las ranuras de la chaveta están limpios y sin rebabas.

1. Colocar las chavetas 940.01 en la ranura del eje.
2. Montar el rodete con un dispositivo de montaje y desmontaje.
3. Insertar la junta tórica 412.03.
4. Atornillar el tornillo del rodete 906.
   Respetar los pares de apriete de los tornillos.(⇨ Capítulo 7.6.1 Página 46)

7.5.5 Montaje del motor



⚠ **ADVERTENCIA**

Vuelco del motor
Aplastamiento de pies y manos

▷ Suspender o fijar el motor para protegerlo.

1. Insertar el motor 800 en el montaje intermedio 146.
2. Apretar la tuerca hexagonal 920.04.
3. Suspender el motor 800 y el montaje intermedio 146 por medio de un sistema de suspensión adecuado.
4. Empujar el motor 800 con el soporte intermedio 146 y la cubierta de presión 163 en la carcasa de la bomba 101.
5. Apretar las tuercas hexagonales 920.01.

7.6 Pares de apriete de tornillos

7.6.1 Pares de apriete de los tornillos de la bomba

Tornillos de la carcasa

Tabla 19: Pares de apriete de las uniones atornilladas

Datos de material del tornillo/tuerca hexagonal	C35E+QT	A4-70
Timbrado del tornillo/tuerca hexagonal	YK/Y[11]	A4-70
Roscas	Par de apriete [Nm]	
M 6	5	7
M 10	25	35
M 12	40	60
M 16	100	150

Tuerca del rodete

Par de apriete de la tuerca del rodete para todos los tamaños de bomba: 50 Nm

7.7 Almacenaje de repuestos

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos se requieren los siguientes datos:

- Modelo
- Combinación de materiales
- Tamaño
- Código de junta
- Número de pedido de KSB
- Número de referencia del pedido
- Número actual
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.

Otros datos necesarios:

- Denominación de la pieza
- Número de pieza
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

La denominación y el número de pieza se pueden consultar en la representación de conjunto o en la vista detallada. (⇨ Capítulo 9.1 Página 50)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 20: Cantidad de piezas de repuesto recomendada

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)							
		1	2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
135.01	Placa de desgaste	1	2	2	2	3	3	4	50%
210	Eje con piezas pequeñas	1	1	1	1	2	2	2	20%
230	Rodete	1	1	1	1	2	2	2	20%

11) Las uniones atornilladas no timbradas se tratan como combinación de materiales C35E+QT.

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)							
		1	2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
321.01	Rodamiento de bolas ranurado	1	1	1	2	2	2	3	25%
411.77	Junta anular	1	2	2	2	3	3	4	50%
433.02	Cierre mecánico completo[12)]	1	1	1	2	2	2	3	25%
	Juego de juntas	2	4	6	8	8	9	12	150%

7.7.3 Intercambiabilidad de las piezas

Las piezas incluidas en una misma columna vertical y que tengan el mismo número se pueden intercambiar.

KWP-Bloc	Denominación de la pieza									
	Carcasa de la bomba	Linterna intermedia[13)]	Tapa de carcasa	Eje*	Rodete	Rodamiento de bolas ranurado[13)]	Junta invertida	Cierre mecánico[14)]	Casquillo protector del eje	Muelle
	Número de pieza									
	101	146	163	210	230	321.01	411.77	433.02	524.01	950.10
065-040-0250	1	1/2	1	1/2/3/4/5	1	1/2	1	1	1	1
065-050-0200	3	1/2	3	1/2/3/4/5	3	1/2	1	1	1	1
080-065-0200	4	1/2	3	1/2/3/4/5	4	1/2	1	1	1	1
080-040-0315	5	1/2	4	10/11/12/13/14	5	1/2	2	1	3	1
080-065-0315	6	1/2	4	10/11/12/13/14	6	1/2	2	1	3	1
100-080-0250	7	1/2	1	1/2/3/4/5	7	1/2	1	1	1	1
100-080-0315	8	1/2	4	10/11/12/13/14	8	1/2	2	1	3	1
125-100-0250	9	1/2	5	10/11/12/13/14	9	1/2	2	1	3	1
125-100-0315	10	1/2	4	10/11/12/13/14	10	1/2	2	1	3	1

Tabla 21: *Eje 210: asignación del tamaño de motor/número de ejes

Tamaño del motor	Número de ejes
90	1,6, 10
110, 112	2, 7, 11
132	3, 8, 12
160	4, 9, 13
180	5, 14

12) Casquillo protector del eje 524.01 incluido

13) Linterna intermedia/Rodamiento de bolas ranurado: 1 = hasta tamaño de motor 112; 2 = a partir de tamaño de motor 132 hasta tamaño de motor 180

14) En cierres mecánicos 4KBL de KSB, intercambiabilidad como casquillo protector del eje, ya que pertenece al cierre mecánico.

8 Fallos: Causas y formas de subsanarlos

A Caudal demasiado bajo de la bomba

B Sobrecarga del motor

C Presión final de la bomba muy alta

D Temperatura elevada del cojinete

E Escape en la bomba

F Fuga excesiva en el cierre del eje

G Marcha inestable de la bomba

H Aumento de temperatura inadmisible en la bomba

Tabla 22: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución[15]
✗								La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio
✗								Contrapresión excesiva	Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un rodete mayor[16] Aumentar el número de revoluciones
✗						✗	✗	La bomba y/o tuberías no están totalmente desaireadas y llenas de líquido	Purgar el aire y llenar de líquido
✗								Obstrucción en tubería de alimentación y/o rodete	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
✗								Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar válvulas de purga de aire
			✗		✗	✗		Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las uniones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas. Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
✗						✗	✗	Altura de aspiración excesiva/ NPSH-$_{disp}$ (entrada) demasiado escaso	Corregir el nivel del líquido Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de alimentación Cambiar la tubería de alimentación si el nivel de resistencia fuera demasiado alto Comprobar el filtro/la apertura de aspiración instalados Mantener la velocidad de reducción de presión permitida
			✗					Empuje axial elevado[16]	Corregir el ajuste del rotor
✗								Succión de aire por el cierre del eje	Sustitución del cierre del eje
✗								Sentido de giro incorrecto	Intercambiar la conexión de 2 de las fases
✗	✗							Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
✗								Número de revoluciones demasiado bajo - Funcionamiento con convertidor de frecuencia - Funcionamiento sin convertidor de frecuencia	 - Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencias - Comprobar la tensión
			✗		✗	✗		Cojinete deteriorado	Sustituir
			✗			✗	✗	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
✗						✗		Desgaste en partes internas	Renovar las piezas gastadas
						✗		La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Ajustar con precisión el punto de servicio

15) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

16) Es necesario consultar

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución[15]
	✗							Densidad o viscosidad del medio de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Es necesario consultar
					✗			Utilización de materiales inadecuados	Cambiar la combinación de materiales
	✗	✗						Velocidad (r.p.m.) excesiva	Reducir el número de revoluciones[16]
				✗				Junta o tornillos de unión averiados	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la cubierta de presión Apretar los tornillos de unión
					✗			Cierre del eje gastado	Sustitución del cierre del eje
✗					✗			Formación de estrías o asperezas en el casquillo o casquillo protector del eje	Cambiar los casquillos protectores del eje/ Casquillos del eje Cambiar el cierre del eje Comprobar el conducto de descarga Comprobar la holgura del buje/casquillo de obturación
					✗			Carencia de líquido refrigerante o suciedad en la cámara de refrigeración	Aumentar el caudal de líquido de refrigeración Limpiar la cámara de refrigeración Limpiar el líquido de refrigeración
	✗					✗		La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Ajustar con precisión el punto de servicio
					✗			Marcha intranquila de la bomba	Corregir las condiciones de aspiración Alinear el grupo motobomba Equilibrar de nuevo el rodete Aumentar la presión en la aspiración de la bomba
			✗		✗	✗		Grupo desalineado	Alinear el grupo
			✗					Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	Aportar, retirar o sustituir el lubricante
	✗							Tensión de servicio demasiado baja	Aumentar la tensión Comprobar la caída de tensión del cable eléctrico
						✗		Desequilibrio del rotor	Limpiar el rotor Equilibrar el rotor

15) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

9 Documentación adicional

9.1 Representación de conjunto con índice de piezas

9.1.1 Montaje horizontal

Fig. 9: Representación de conjunto de las ejecuciones GNNG, GDNG

903.03
411.03
101
163
903.02
411.02
902.15
920.15
550.45
500.14
913
903.17
901.30
644
513.11
412.11
411.77
321.01
932.01
901.57
920.04
550.57
680.01
800
412.75
135
914.05
411.13
412.05
412.03
940.01
906
210
412.06
901.01
524.01
903.01
411.01
230
412.12
914.03
411.10
509
412.08
902.01
920.01
550.44
903.25
411.25
932.20
639.N1
720.N1
731.N2
731.N3
731.N1
411.27
731.N4
731.N5
710.N1
710.N2
904.30
146
950.10
914.03
550.22
163
509
914.02
901.30

Fig. 10: Representación de conjunto de la ejecución DDDD

9.1.2 Montaje vertical

800
680.01
901.57
920.04
550.57
932.01
321.01
411.77
412.11
513.11
913.N1
731.N3
731.N4
731.N5
720.N1
901.30
902.15
920.15
550.45
903.02
411.02
163
101
903.03
411.03
412.75
135
914.05
411.13
412.05
412.03
940.01
906
210
412.06
901.01
524.01
903.01
411.01
950.10
146
904.30
932.20
639.N1
731.N1
731.N2
731.N6
902.01
920.01
550.44
412.08
411.10
230
550.22
163
914.22
901.30

Fig. 11: Representación de conjunto de las ejecuciones GNNG, GDNG

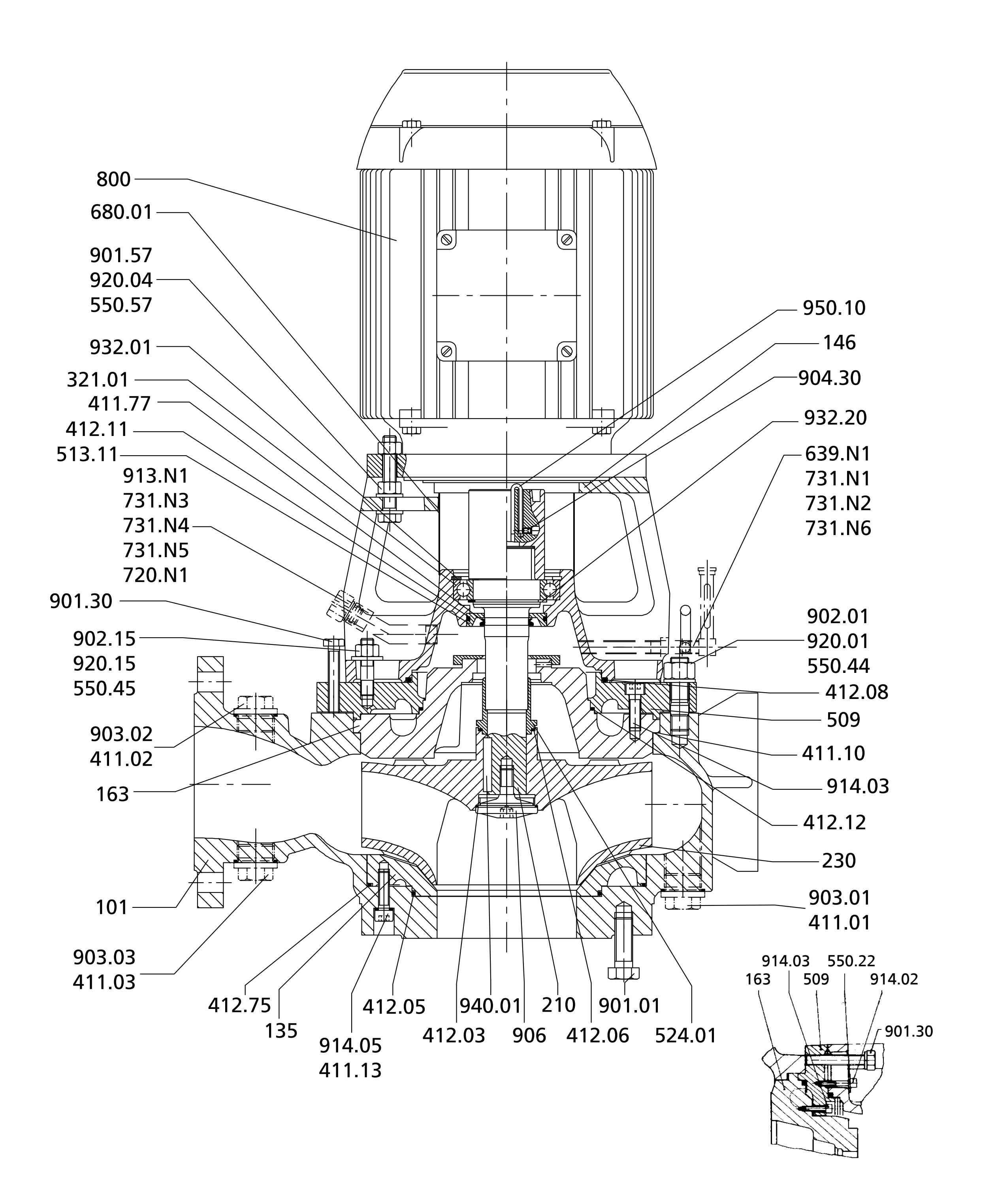


Fig. 12: Representación de conjunto de la ejecución DDDD

9.1.3 Cierre mecánico

Cierre mecánico MG1-G6

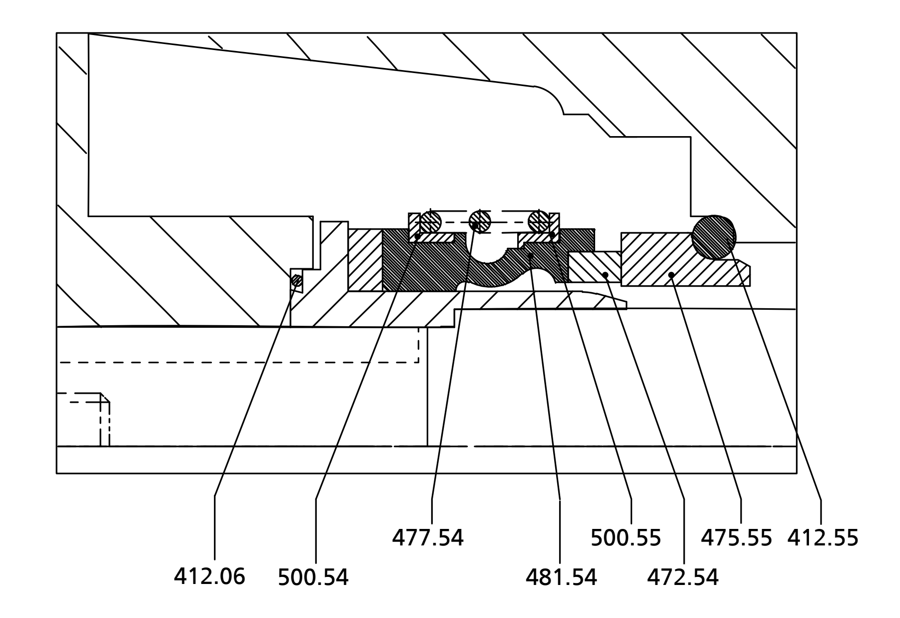


Fig. 13: Cierre mecánico MG1-G6

Cierre mecánico 4KBL

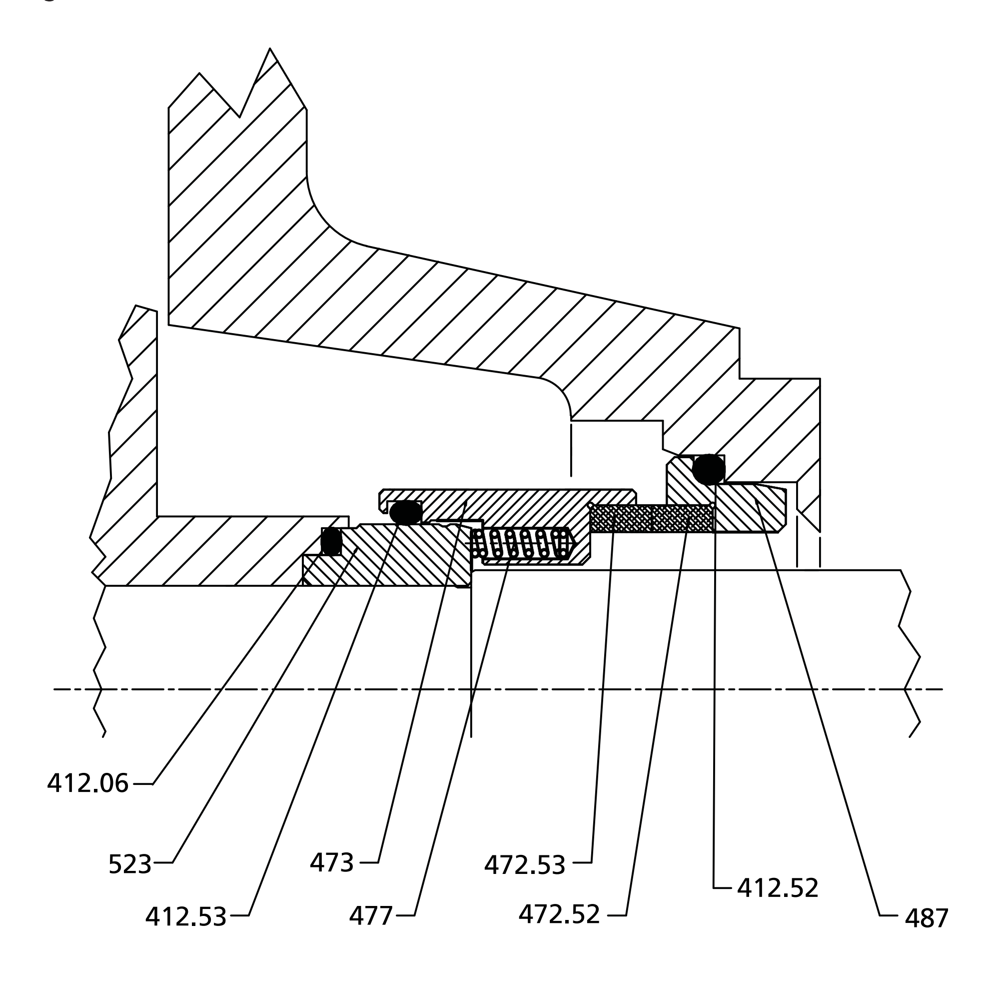


Fig. 14: Cierre mecánico 4KBL

9.1.4 Índice de componentes

Tabla 23: Índice de componentes[17)]

Número de pieza	Se compone de	Equipo de suministro
101	101	Carcasa de la bomba
	411.01[18)]/.02[18)]/.03[18)]/.10	Junta anular
	550.44	Arandela
	901.01	Tornillo hexagonal
	902.01	Perno roscado
	903.01[18)]/.02[18)]/.03[18)]	Tornillo de cierre
	920.01	Tuerca hexagonal
135	135	Placa de desgaste
	411.13	Junta anular
	412.05/.75	Junta tórica
	914.05	Tornillo de cabeza interna
146	146	Montante intermedio
	550.57	Arandela
	913	Tornillo de purga
	901.57	Tornillo hexagonal
	903.17/.25/.26	Tornillo de cierre
	920.04	Tuerca hexagonal
	932.01	Anillo de seguridad
163	163	Tapa de carcasa
	412.08	Junta tórica
	550.45/.22	Arandela
	901.30	Tornillo hexagonal
	902.15	Perno roscado
	920.15	Tuerca hexagonal
	914.22	Tornillo cilíndrico
	500.14	Anillo
210	210	Eje
	904.30	Varilla roscada
	932.20	Anillo de seguridad
	940.01	Chaveta
	950.10	Muelle
230	230	Rodete
321.01	321.01	Rodamiento de bolas ranurado
411.77	411.77	Junta anular
509	509	Anillo intermedio
	412.12	Junta tórica
	914.02/.03	Tornillo cilíndrico
513.11	513.11	Anillo de retención
	412.11	Junta tórica
524.01	524.01[19)]	Casquillo protector del eje
	412.06	Junta tórica
639[20)]	411.25/.27	Junta anular
	639.N1	Indicador de nivel de aceite completo
	644	Anillo de engrase
	710.N1/.N2	Tubo
	720/731.N1	Boquilla doble de tubo
	731.N6	Unión roscada
	731.N2/.N3/.N4/.N5	Codo
	903.25	Tornillo de cierre
680.01	680.01	Revestimiento
800	800	Motor completo

17) Ficha complementaria según la ejecución
18) Si existe
19) En cierres mecánicos 4KBL, pieza del cierre mecánico
20) Solo para ejecución con colector de aceite

Número de pieza	Se compone de	Equipo de suministro
906	906	Tornillo del rodete
	412.03	Junta tórica
99-9	99-9	Juego de juntas
	411.01/.02/.03/.10/.12/.13/.16/.17/.77	Junta anular
	412.03/.05/.06/.08/.11/.75	Junta tórica

Tabla 24: Índice de componentes del cierre mecánico MG1-G6

Número de pieza	Se compone de	Equipo de suministro
433	412.55	Junta tórica
	472.54	Anillo deslizante
	475.55	Anillo estacionario
	477.54	Muelle
	481.54	Membrana
	500.54	Anillo
	500.55	Anillo

Tabla 25: Índice de componentes del cierre mecánico 4KBL

Número de pieza	Se compone de	Equipo de suministro
433	412.52/.53	Junta tórica
	472.53	Anillo deslizante
	472.52	Anillo estacionario
	473	Soporte del anillo estacionario
	477	Muelle
	487	Sensor del anillo estacionario
	523	Casquillo protector del eje

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente, el fabricante declara que **el producto**:

KWP, KWPR, KWP-Bloc

Número de pedido de KSB: ....

- cumple las disposiciones de las siguientes normativas en la versión aplicable en cada caso:
  - Bomba/grupo de bomba: Directiva 2006/42/CE "Máquinas"

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - ISO 12100,
  - EN 809/A1

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:
Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (nº de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

Cumple con la declaración de conformidad CE:

Lugar, fecha

..............................[21]..............................

Nombre

Función
Empresa
Dirección

Dirección

---

21) La declaración de conformidad firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Declaración de conformidad

Tipo ....

Número de pedido/
Número de referencia del pedido[22)] ....

Fecha de envío ....

Área de aplicación: ....

Líquido de bombeo[22)]: ....

Haga una cruz donde corresponda[22)]:

☐ radioactivo	☐ explosivo	☐ corrosivo	☐ venenoso
☐ perjudicial para la salud	☐ riesgos biológicos	☐ fácilmente inflamable	☐ inofensivo

Motivo de la devolución[22)]: ....

Observaciones: ....

....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En el caso de las bombas sin cierre del eje, se ha retirado el rotor de la bomba para efectuar la limpieza.

☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.

☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

....

....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

....	....	....
Lugar, fecha y firma	Dirección	Sello de la empresa

22) Campos obligatorios

Índice de palabras clave

2362.8/03-ES (01316948)



KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.com